

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

Japanese Patent Laid Open No. 07-74897

(Laid Open on March 17, 1995)

In Claim 1:

A copier, comprising:

.....

a detecting device for detecting a change in magnification caused by deformation of any one of the first, second, and third optical elements in the main scanning direction; and

a control device for changing magnification of the magnification changing device based upon the detection result of the detecting device.

In Claim 2:

The copier according to claim 1, wherein at least said any one of the first, second, and third optical elements is made of material configured to change in magnification in the main scanning direction along as temperature changes, and said detection device detects temperature of the optical elements.

In Claim 3:

The copier according to claim 1, said detection device consists of a pair of photo-sensors optically equivalently positioned to the photo-conductive member at both of the start and end sides in the main scanning direction.

On page 4 in column 6 from line 9 to 15:

0018

The laser beam-scanning unit 10 is next described. As illustrated in Fig. 2, the laser beam-scanning unit 10 includes a laser diode 11, a collimate lens 12, a cylindrical lens 13, a plain mirror 14, a polygon mirror 15, a pair of f  $\theta$  lenses 16 and 17, another cylindrical mirror 18, a pair of plain mirrors 19 and 20, and a pair of photo-sensors 21 and 22.

0021

Among the light beams reflected by the polygon mirror 15, the light beams positioning outside the image formation area at

both of the start and end sides in the main scanning direction is reflected by both of the cylindrical mirror 18 and plain mirrors 19 and 20, respectively. The light beams then enters into the pair of photo-sensors 21 and 22. The photo-sensors 21 and 22 are utilized in order to detect a focal point position of the optical unit and magnification in the main scanning direction. In particular, the photo-sensor 21 is utilized to detect a print start position per a line.

On page 5 in column 7 line 16 to 24:

By the way, the collimator lens 12, the cylindrical lens 13, the pair of  $f\theta$  lenses 16 and 17, and the cylindrical mirror 18 are molded products made of plastic. ....

However, when the plastic is used as a lens, there is a drawback in that magnification and shape change in accordance with a change in ambient temperature, and a focal length change amount is not ignorable.

On page 6 in column 10 line 35 to column 10 line 28:

0034

Fig. 8 illustrates a control circuit for controlling a full-color image formation section 30 and a sheet feeding section 60 of the copier. Mainly the CPU 100 performs a control operation. Each of current signals of the photo-sensors 21 and 22 is input to the CPU 100 via the signal processing circuit 101. ....

0035

Correction of magnification in the main scanning direction is next described. When the focal length of one of the  $f\theta$  lenses 16 and 17 is changed along as the temperature changes, the main scanning magnification is changed, and extension or shrinkage of a print width appear in the main scanning direction on an image. As a correction method for correcting such a magnification change in the main scanning direction, there are two methods. Specifically, one is the method using the pair of photo-sensors 21 and 22, and the other uses the temperature sensor 28 disposed

in the laser beam-scanning unit 10.

0036

When using the photo-sensors 21 and 22, time elapsing during when the beam is detected by the photo-sensors 21 and 22. ....

Supposing a detection time period and a reference time period as  $(X)$  and  $(L)$ , respectively, a change in the main scanning magnification caused by a change in the focal length of each of the  $f\theta$  lenses 16 and 17 is represented as  $L/X$ . Accordingly, if multiplying the presently set magnitude by  $(X)$ , printing is performed at the set magnification. ....

0037

On the other hand, when using the temperature sensor 28, a temperature of the ambient of the  $f\theta$  lenses 16 and 17 is detected by the temperature sensor 28. .... A change rate of the focal length of each of the  $f\theta$  lenses 16 and 17 is previously obtained, and such data is stored in the ROM 103. Accordingly, when acquiring correction magnification information by either calculation based upon such data or a method of reference, the correction magnification information is transferred to the image signal processing section 6. When both of copy magnifications set by the operator and set based upon the detection value of the temperature sensor 28 are  $\alpha$  and  $\beta$ , respectively, magnification in the main scanning direction is set again to  $\alpha \times \beta$ .



(19) 日本国特許庁（J P）

(12) 公開特許公報（A）

(11) 特許出願公開番号

特開平7-74897

(43) 公開日 平成7年(1995)3月17日

(51) IntCl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/113				
G 0 2 B 26/10	D	7251-5C	H 0 4 N 1/ 04	1 0 4 A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L （全 15 頁）

(21) 出願番号 特願平5-159773

(22) 出願日 平成5年(1993)6月29日

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 金井 伸夫

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタカメラ株式会社

内

(72) 発明者 景山 斉

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタカメラ株式会社

内

(74) 代理人 弁理士 森下 武一

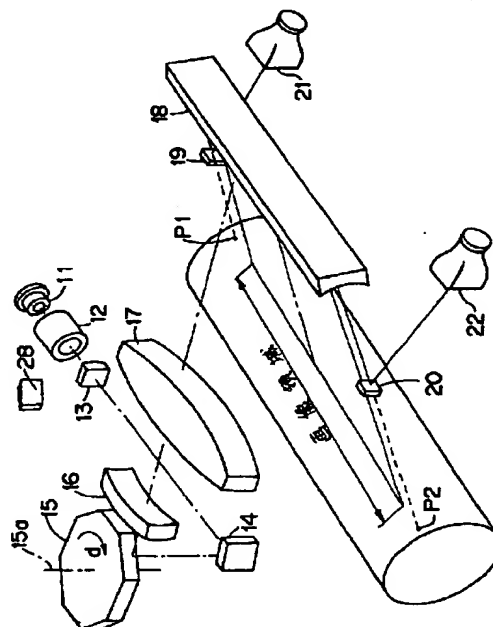
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複写装置

(57) 【要約】

【目的】 温度等の変化により光学系の焦点距離が変化しても、簡単な構成で変化分を補正して主走査方向の倍率を設定値に保持すること。

【構成】 感光体ドラム31の点P1、P2と光学的に等価位置に光センサ21、22を設け、この光センサ21、22を用いてレーザビームの主走査方向走査時間を測定する。この測定時間とオペレータによって設定されたコピー倍率に対応する基準時間とを比較し、補正値を演算すると共にこの補正値に基づいて主走査方向の倍率を補正する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 原稿画像を光学的に読み取り、読み取った画像データに基づいてレーザビームを走査して感光体上に画像を形成し、この画像を現像してシート上に転写する複写装置において、

原稿画像を光学的に読み取る読取り手段と、

前記読取り手段で読み取った画像データの倍率を変更する倍率変更手段と、

前記画像データに基づいて変調されたレーザビームを発生する光源と、

前記光源から発せられたレーザビームを偏向する偏向器と、

前記光源から発せられた直後のレーザビームを平行光に修正する第 1 の光学素子と、

前記第 1 の光学素子から射出されたレーザビームを前記偏向器の偏向面近傍に線状に集光する第 2 の光学素子と、

前記偏向器で偏向されたレーザビームを感光体上で結像させる第 3 の光学素子と、

前記第 1、第 2、第 3 の光学素子の少なくともいずれかの 変形に起因する主走査方向の倍率変化を検出する検出手段と、

前記検出手段の検出結果に基づいて前記倍率変更手段の倍率を変更させる制御手段と、

を備えたことを特徴とする複写装置。

【請求項 2】 前記第 1、第 2、第 3 の光学素子の少なくともいずれかが 温度変化に伴って主走査方向の倍率が変化する材質からなり、

前記検出手段が前記光学素子の温度を検出する手段であること、

を特徴とする請求項 1 記載の複写装置。

【請求項 3】 前記検出手段が、感光体と光学的に等価位置であって主走査方向の始端側と終端側とに設けた光センサであることを特徴とする請求項 1 記載の複写装置。

【請求項 4】 主走査方向の始端側に設けた光センサが印字開始位置検出用のセンサとしての機能を兼ねていることを特徴とする請求項 3 記載の複写装置。

【請求項 5】 主走査方向の始端側と終端側とに設けた光センサの少なくともいずれかが前記光学素子の合焦センサとしての機能を兼ねていることを特徴とする請求項 3 記載の複写装置。

【請求項 6】 前記制御手段は、前記倍率変更手段の倍率変更動作を、画像を感光体上に印字している間は禁止することを特徴とする請求項 1 記載の複写装置。

【請求項 7】 原稿画像を光学的に読み取り、読み取った画像データに基づいてレーザビームを走査して感光体上に画像を形成し、この画像を現像してシート上に転写する複写装置において、

感光体上にレーザビームを走査する走査光学手段と、

2

前記走査光学手段の焦点位置を変更する焦点位置変更手段と、

前記走査光学手段の焦点位置を検出する検出手段と、

前記検出手段の検出結果に基づいて前記焦点位置変更手段を動作させる第 1 の制御手段と、

前記焦点位置変更手段による焦点位置変更動作を、画像を感光体上に印字している間は禁止する第 2 の制御手段と、

を備えたことを特徴とする複写装置。

## 10 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複写装置、特に、原稿画像を光学的に読み取ってデジタル画像データに変換し、この画像データに基づいて電子写真方式でシート上に画像を形成する複写装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、電子写真複写機においては、画像編集の多機能化、フルカラー化を進めるために、画像処理のデジタル化が採用されている。このようなデジタル化に際しては、レーザプリンタで用いられているプリントヘッドを感光体への画像印字手段として用いている。このプリントヘッドは、レーザダイオードを画像データに基づいて変調制御し、レーザダイオードから放射されたレーザビームをポリゴンミラーで偏向し感光体上を 1 ラインずつ走査する。これを主走査と称し、主走査と感光体の回転による副走査とで、感光体上に画像を 2 次元的に印字する。このプリントヘッド（レーザビーム走査光学装置）は、1 ドットごとの変調が容易であり、主走査方向の画像むらが少なく、ビーム径を絞ることが比較的容易であり、低価格に構成できる。

30

【0003】一方、デジタル複写機のプリントヘッドはレーザプリンタのそれに比べて高い性能を要求される。一つには印字位置の精度である。デジタル複写機では原稿画像読取り装置（イメージスキャナユニット）の誤差が加わるため、主走査倍率、スキュー、主走査方向の等ピッチ性の性能は、レーザプリンタよりも高いレベルが要求される。また、副走査方向の印字位置のゆらぎの精度も厳しいものが要求される。副走査方向の印字位置のゆらぎは、周期的な濃度むら（ピッチむら）として現れる。このゆらぎは、ポリゴンミラーの面倒れ誤差、振動等で副走査方向の印字位置が周期的に移動するために生じる現象である。レーザプリンタに比べてデジタル複写機における副走査方向の印字位置のゆらぎの許容幅は小さい。

【0004】ところで、中間調を表現するには、面積階調方式と濃度階調方式及び両者の中間的な多値ディザ方式がある。面積階調方式とは、数ドットを一つの単位として、印字するドット数を変えて印字面積を変化させることで階調を表現する。濃度階調とは、1 ドット単位で 1 ドットの濃度を変化させることで階調を表現する。中

50

3

間調の表現としては、濃度階調方式の方が優れている。しかも、この方式は副走査方向の印字位置のゆらぎについて敏感であり、ゆらぎの許容幅が狭い。面積階調方式では、面倒れ補正率を1/数10程度とすれば、副走査方向の印字位置のゆらぎが数 $\mu\text{m}$ 程度になり、問題がなくなる。しかし、濃度階調方式では1 $\mu\text{m}$ 以下の精度が要求される。このため、ポリゴンスキャナの面倒れ精度を高めるか、補正効果の高い光学系を採用しなければならない。

【0005】ポリゴンスキャナの面倒れ精度を高めることはポリゴンスキャナ自体の製造コストアップになり、好ましくない。従って、面倒れ補正効果の高い光学系を採用しなければならない。面倒れ補正光学系では、副走査方向において、偏向点近傍と被走査面（感光体）が共役関係になっており、この倍率が小さい程面倒れ補正効果が高い。即ち、副走査方向の倍率の小さい光学系を採用しなければならない。f $\theta$ レンズの焦点距離を一定とすると、副走査方向の倍率を小さくするためには、被走査面に近いレンズの大口径化は避けられない。

【0006】一方、デジタル複写機のプリントヘッドには、階調表現性の向上のためにビーム径が小径であることが好ましい。また、像面湾曲、歪曲等の収差も小さいことが必要であり、このためにレンズの枚数が増加し、コストアップの要因となっていた。この解決策として、レンズ面を非球面として枚数を削減し、材質をガラスからプラスチックに変更することが考えられる。しかし、プラスチックは温度変化に伴って屈折率及び形状が変化し、焦点距離が変化するという不都合を有している。焦点距離の変化は、現実には主走査方向の倍率やビーム径の変動として現れる。

【0007】

【発明の目的、構成、作用、効果】そこで、本発明の目的は、温度等の変化により光学系の焦点距離が変化しても、簡単な構成で変化分を補正して主走査方向の倍率を設定値に保持できる複写装置を提供することにある。本発明の他の目的は、前記主走査方向の倍率の補正のみならず、印字開始位置の検出や焦点合わせを部品の共用化によって簡単な構成で行うことのできる複写装置を提供することにある。さらに、本発明の他の目的は、前記主走査方向の倍率補正動作が感光体への画像の印字に悪影響を与えることのない複写装置を提供することにある。

【0008】以上の目的を達成するため、本発明に係る複写装置は、原稿画像を光学的に読み取る読取り手段と、この読取り手段で読み取った画像データの倍率を変更する倍率変更手段と、前記画像データに基づいて変調されたレーザビームを発生する光源と、この光源から発せられたレーザビームを偏向する偏向器と、前記光源から発せられた直後のレーザビームを平行光に修正する第1の光学素子と、この第1の光学素子から射出されたレーザビームを前記偏向器の偏向面近傍に線状に集光する

4

第2の光学素子と、前記偏向器で偏向されたレーザビームを感光体上で結像させる第3の光学素子と、前記第1、第2、第3の光学素子の少なくともいずれかの変形に起因する主走査方向の倍率変化を検出する検出手段と、この検出手段の検出結果に基づいて前記倍率変更手段の倍率を変更させる制御手段とを備えている。

【0009】以上の構成において、光学素子が温度変化に伴って焦点距離が変化し、主走査方向の倍率が変化しても、この変化を検出して主走査方向の倍率を設定値に保持できる。前記倍率変化の検出手段とは、例えば、前記光学素子の温度を検出する温度センサ、あるいは感光体と光学的に等価位置であって主走査方向の始端側と終端側とに設けた光センサである。後者の場合、主走査方向の始端側に設けた光センサが印字開始位置検出用のセンサとしての機能を兼ねることが、構成を簡略化するためには好ましい。さらに、同様の目的で、主走査方向の始端側と終端側の少なくともいずれかの光センサが前記光学素子の合焦センサとしての機能を兼ねることが好ましい。

【0010】さらに、本発明に係る複写装置は、倍率変更手段の倍率変更動作及び／又は焦点位置変更手段の焦点位置変更動作を、画像を感光体上に印字している間は禁止する。倍率及び／又は焦点位置をステップ的に変更する場合、画像印字中に変更を行うと画像劣化を生ずる。しかし、このような変更動作を印字中は禁止することにより、画像劣化を防止できる。

【0011】

【実施例】以下、本発明に係る複写装置の実施例について、添付図面を参照して説明する。以下に説明する実施例はフルカラーのデジタル複写機であり、図1に示すように、上段部にイメージリーダユニット1とレーザビーム走査ユニット10、中段部にフルカラー作像部30、下段部に給紙部60を配置したものである。

【0012】イメージリーダユニット1は、矢印a方向に移動することによってプラテンガラス9上にセットされた原稿の画像を読み取るスキャナ2と、読み取られた画像データを印字用のデータに変換処理する画像信号処理部6とで構成されている。スキャナ2は原稿を照射するランプ3、原稿からの反射光を集光するロッドレンズアレイ4、集光された光をアナログの電気信号に変換する密着型カラーイメージセンサ（CCD）5を備えている。スキャナ2はパルスモータM1によって駆動され、イメージセンサ5は原稿画像をR（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）の3原色の色信号として1ラインずつ読み取る。画像信号処理部6はイメージセンサ5で光電変換されたR、G、Bの色信号をC（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、Bk（ブラック）の4色に対応するデジタル画像データを生成し、必要な編集処理を施した後に、レーザビーム走査ユニット制御部7に転送する。

5

【0013】レーザビーム走査ユニット10は制御部7に転送された画像データに基づいてレーザビームを矢印b方向に回転する感光体ドラム31上に照射し、感光体ドラム31上に静電潜像を形成する。なお、このユニット10の構成と動作及び前記画像信号処理部6については後に詳述する。フルカラー作像部30は、感光体ドラム31及び転写ドラム34を中心として構成されている。感光体ドラム31の周囲には、帯電チャージャ32、現像ユニット33、転写ドラム34、残留トナーのクリーナ35、残留電荷のイレサランプ36が配置されている。現像ユニット33は、上段から順次マゼンタ、シアン、イエロー、ブラックのトナーを含む現像剤を収容した現像器33M、33C、33Y、33Bkを有し、モータM2によって上下方向に一体的に移動可能とされ、感光体ドラム31上に各色の静電潜像が形成されるごとに、対応する現像器が現像位置にセットされ、現像を行う。

【0014】転写ドラム34は感光体ドラム31と同期して矢印c方向へ回転駆動可能に設置され、その内側及び外側には、シートの先端をチャッキングするための爪部材（図示せず）、シートを転写ドラム34の表面に吸着するための吸着チャージャ41、転写ドラム34上に接離可能なシート押さえローラ42、トナーをシート上に転写するための転写チャージャ43、除電チャージャ44、45、シートを転写ドラム34上から分離するための分離爪46、残留トナーのクリーナ47、転写ドラム34の基準位置を検出するためのセンサ48、センサ48の作動板49が配置されている。

【0015】フルカラーの画像形成時において、感光体ドラム31上にはM、C、Y、Bkのトナー画像が順次形成され、それぞれのトナー画像は転写ドラム34上に巻き付けられたシート上に順次転写されて合成される。四つの画像がシート上に合成されると、分離爪46が作動してシートを転写ドラム34から分離する。また、クリーナ47が作動して転写ドラム34上の残留トナーを除去する。

【0016】給紙部60は特定のサイズ（例えば、A4横、A4縦、B4縦）のシートを収容する三段の給紙トレイ61、62、63から構成されている。シートはオペレータによって選択されたいずれかの給紙トレイ61、62、63から1枚ずつ給紙され、搬送ローラによって前記転写ドラム34の吸着部へ搬送される。一方、転写ドラム34から分離されたシートは、搬送ベルト51によって定着器52へ送り込まれ、ここでトナーの定着を施された後、トレイ53上へ排出される。

【0017】さらに、この複写機はシートを一時的に収容する中間収容ユニット55を内蔵している。シートの一面に二つの画像を合成してコピーする合成コピーモードの場合、第1の画像を転写されたシートは分岐爪56で下方にガイドされ、いまひとつの分岐爪57で左方に

6

ガイドされて中間収容ユニット55へ収容される。また、シートの両面に画像を形成する両面コピーモードの場合、第1面に画像を転写されたシートは一旦スイッチバック通路58へ搬送されて、表裏及び前後を反転された状態で中間収容ユニット55へ収容される。収容されたシートは、再給紙信号に基づいて中間収容ユニット55から1枚ずつ給紙され、前記転写ドラム34の吸着部へ搬送される。

【0018】次に、レーザビーム走査ユニット10について説明する。図2に示すように、このユニット10は、レーザダイオード11、コリメータレンズ12、シリンドリカルレンズ13、平面ミラー14、ポリゴンミラー15、f $\theta$ レンズ16、17、シリンドリカルミラー18、平面ミラー19、20、光センサ21、22を含み、これらの部材はケーシングに一体的に取り付けられている。

【0019】レーザダイオード11はLD駆動回路244（図13参照）によって強度変調（オン、オフ）され、画像情報を乗せた発散光束を放射する。この発散光束はコリメータレンズ12によって平行光に修正され、シリンドリカルレンズ13を透過し、平面ミラー14で折り返されてポリゴンミラー15の偏向面を照射する。シリンドリカルレンズ13は副走査方向にパワーを有し、コリメータレンズ12から射出された光ビームをポリゴンミラー15の偏向面近傍で副走査方向に集光する。

【0020】ポリゴンミラー15は図示しないモータによって支軸15aを中心に矢印d方向に定速で回転駆動される。従って、平面ミラー14で折り返された光ビームはポリゴンミラー15の偏向面で連続的に反射され、等角速度で偏向される。偏向された光ビームはf $\theta$ レンズ16、17を透過し、シリンドリカルミラー18で反射され、感光体ドラム31上に微小なビーム径で結像する。光ビームは前記レンズ13、16、17、ミラー18の作用によって、ポリゴンミラー15の各偏向面の面倒れを補正される。また、f $\theta$ レンズ16、17の作用によって、感光体ドラム31上での走査速度を画像領域の中心から両端部にわたって均等となるように（歪曲収差）が補正され、かつ、感光体ドラム31上での主走査方向及び副走査方向での像面湾曲を補正する。

【0021】また、前記ポリゴンミラー15で偏向された光ビームのうち、画像領域外であって主走査方向の始端側及び終端側の光ビームは、シリンドリカルミラー18で反射されてから平面ミラー19、20で反射され、光センサ21、22へ入射する。光センサ21、22は光学系の焦点位置の検出、主走査方向の倍率の検出に用いられ、特に光センサ21は1ラインごとの印字開始位置の検出にも用いられる。

【0022】光センサ21、22は、図3、図4に示すように、ホルダ23の奥部に光電変換素子24を収納

7

し、ホルダ 23 の正面に光拡散透過板 25、スリット板 26 を設けたものである。スリット板 26 は遮光材からなり、主走査方向 A に対して垂直なスリット 26 a と傾斜したスリット 26 b が形成されている。ホルダ 23 の内面は白色に塗装され、光を反射するようになっている。光センサ 21、22 の光電変換素子 24 はそれぞれ感光体ドラム 31 の点 P1、P2 と等価位置に配置されている。従って、光センサ 21 のスリット 26 a を透過したときに光電変換素子 24 へ入射する光ビームの検出信号は印字開始位置の基準信号として用いられる。

【0023】図 2 において、平面ミラー 14 を用いて光路を折り返すようにしたのは、レーザダイオード 11 から放射されたビームの光路とポリゴンミラー 15 で偏向されたビームの光路とを直交させ、光路をコンパクトに構成するためである。ところで、前記コリメータレンズ 12、シンドリカルレンズ 13、f $\theta$  レンズ 16、 $\theta$  17 及びシンドリカルミラー 18 はプラスチックからなる成形品であり、非球面が多用されており、収差が良好に補正されている。プラスチックを用いているのは、非球面の形成が比較的簡単で、量産に向いているためである。しかし、プラスチックをレンズとして用いると、周囲の温度変化によって屈折率及び形状が変化し、焦点距離が無視できない程変化するといった不都合がある。このため結像位置が光軸上でシフトしてビーム径が大きくなる。

【0024】図 5 はビームスポット形状に対する光センサ 21、22 (光電変換素子 24) の電流信号 I a、I b を示す。電流信号 I a はビームがスリット 26 a を通過したときの信号、電流信号 I b はビームがスリット 26 b を通過したときの信号である。理想的な (焦点が合っているときの) ビームスポット形状を B c とすると、電流信号 I a、I b は共に大きい。ビームスポット形状が B a のように主走査方向 A 及び副走査方向 B に大きい場合、電流信号 I a、I b は共に小さい。また、ビームスポット形状が B b のように副走査方向 B にのみ大きい場合、電流信号 I a は大きく、電流信号 I b は小さい。このように光センサ 21、22 に入射するビームスポット形状を電流信号 I a、I b によって判断することができ、この電流信号 I a、I b に基づいて前記コリメータレンズ 12、シンドリカルレンズ 13 の光軸上での位置を調整することにより、結像面 (感光体ドラム 31) 上での焦点を合わせることができる。

【0025】ところで、本実施例で使用している光電変換素子 24 は、ビームの単位時間当たり、かつ、単位面積当たりのビーム強度を電流信号に変換して出力する。従って、ビームスポット形状が大きく広がると、レーザダイオード 11 から放射されるときビーム強度は一定であることを考慮すると、単位面積当たりのビーム強度は小さくなり、光電変換素子 24 から出力される電流信号は小さくなる。逆に、電流信号が最大るとき、ビーム

8

スポットは焦点ずれのない理想的な形状である、即ち、焦点が合っていると考えてよい。実施例では、電流信号が最大となるようにビームスポット形状を調整する。

【0026】具体的には、図 6 に示すように、レーザダイオード 11 を保持するホルダ 71 とコリメータレンズ 12 の鏡胴 72 を保持するホルダ 73 とを結合し、鏡胴 72 とホルダ 73 との間に円筒形の圧電素子 74 を介在させた。圧電素子 74 は印加電圧によって歪み、歪み量は電圧値に比例する。従って、電圧値を変化させることによってコリメータレンズ 12 が鏡胴 72 と共に光軸上で移動する。コリメータレンズ 12 の移動によって主走査方向のビーム径を調整することが可能となる。逆に、電圧値によってコリメータレンズ 12 の移動距離を検出可能である。

【0027】一方、図 7 に示すように、シンドリカルレンズ 13 はホルダ 76 を介してブラケット 77 に保持され、ブラケット 77 はリニアモータ 78 上に搭載されている。リニアモータ 78 を駆動することにより、シンドリカルレンズ 13 がブラケット 77 と共に光軸上で移動する。シンドリカルレンズ 13 の移動によって副走査方向のビーム径を調整することが可能となる。逆に、リニアモータ 78 の駆動量によってシンドリカルレンズ 13 の移動距離を検出可能である。

【0028】調整方法としては、まず、光センサ 21 のスリット 26 a をビームが通過するときに対応する電流信号 I a が最大となるように、コリメータレンズ 12 を移動させ、このときの移動距離を記憶手段に記憶する。同様に、光センサ 22 のスリット 26 a をビームが通過するときに対応する電流信号 I a が最大となるように、コリメータレンズ 12 を移動させ、このときの移動距離と前記光センサ 21 で検出して記憶手段に記憶した移動距離との平均値を求める。この平均値に対応してコリメータレンズ 12 を移動させる。これにより、主走査方向のビーム径が調整されたこととなる。

【0029】一方、副走査方向のビーム径に関しては、光センサ 21 のスリット 26 b をビームが通過するときに対応する電流信号 I b が最大となるように、シンドリカルレンズ 13 を移動させ、このときの移動距離を記憶手段に記憶する。同様に、光センサ 22 のスリット 26 b をビームが通過するときに対応する電流信号 I b が最大となるように、シンドリカルレンズ 13 を駆動させ、このときの移動距離と前記光センサ 21 で検出して記憶手段に記憶した移動距離との平均値を求める。この平均値に対応してシンドリカルレンズ 13 を移動させる。これにより、副走査方向のビーム径が調整されたこととなる。

【0030】以上の如く、本実施例によれば、ビームスポット形状 (光学系の焦点位置) の調整を、光センサ 21、22 を用いて行う。光センサ 21、22 のいずれか一方を用いるだけでも調整は可能である。しかし、主走

9

査方向あるいは副走査方向の像面が加工誤差や組立て誤差等によって傾いたり湾曲している場合に、光センサ 21, 22 の検出結果の平均をとることにより、この種の誤差の影響を小さくできる。

【0031】また、コリメータレンズ 12 は主走査方向及び副走査方向にパワーを有し、シリンダリカルレンズ 13 は副走査方向にのみパワーを有する。仮に、シリンダリカルレンズ 13 を先に移動させて副走査方向のビーム径を調整し、その後コリメータレンズ 12 を移動させて主走査方向のビーム径を調整すると、副走査方向のビーム径が狂ってしまうおそれがある。本実施例の如く、コリメータレンズ 12 を先に移動させて主走査方向のビーム径を調整し、その後シリンダリカルレンズ 13 を移動させて副走査方向のビーム径を調整すれば、シリンダリカルレンズ 13 は主走査方向にはパワーを持たないため、先に調整された主走査方向のビーム径が狂うおそれはない。

【0032】次に、スリット 26a, 26b の延在方向に関して説明する。スリットが主走査方向に延在していると、主走査方向のビーム径が変化しても光電変換素子の出力は同じであり、その変化を検出することはできない。しかも、ビームが副走査方向に少しでもずれると検出は不可能となってしまう。一方、スリットが副走査方向に延在していると、副走査方向のビーム径が変化しても光電変換素子の出力は同じであり、その変化を検出することはできない。そこで、本実施例ではスリットを主走査方向に対して角度を持たせるようにした。副走査方向のビーム径を調整するためのスリット 26b は主走査方向に対して  $45^\circ$  傾斜させた。主走査方向のビーム径を調整するためのスリット 26a に関しては主走査方向に対して  $45^\circ$  傾斜させてもよい。しかし、本実施例では、スリット 26a は 1 ラインごとの印字開始位置の基準信号を得るためにも使用するため、電流信号 Ia の立ち上がりを急峻なものとするため、主走査方向に対して  $90^\circ$  直交させた。

【0033】また、前述のビームスポット形状（焦点位置）の調整は、1 枚分の画像を感光体ドラム 31 上に印字している間は禁止される。この調整がリアルタイムでかつレンズ 12, 13 が連続的に移動して行われれば問題とならない。しかし、実際上リアルタイムで行うことは困難であり、レンズ 12, 13 がステップ的に移動する場合には画像濃度がステップ的に変化し、画像劣化が生じる。具体的には、この調整は 1 枚の原稿画像の印字を行う直前に実行することが好ましい。

【0034】図 8 は複写機のフルカラー作像部 30 及び給紙部 60 を制御するための制御回路を示す。制御は CPU 100 を中心にして行われ、光センサ 21, 22 の電流信号は信号処理回路 101 を介して CPU 100 へ入力される。信号処理回路 101 はメモリ 102 を備えている。また、CPU 100 はコリメータレンズ 12 の

10

駆動源である圧電素子 74 の駆動回路 104、シリンダリカルレンズ 13 の駆動源であるリニアモータ 78 の駆動回路 105 へ制御信号を出力する。

【0035】次に、主走査の倍率補正について説明する。温度変化に伴って  $f\theta$  レンズ 16, 17 の焦点距離が変化すると、主走査倍率が変化し、画像上では主走査方向の印字幅の伸び縮みとなって現れる。このような主走査倍率の変化を補正する方法としては、前記光センサ 21, 22 を用いる方法と、図 2 に示すようにレーザビーム走査ユニット 10 内に設けた温度センサ 28 を用いる方法とがある。

【0036】光センサ 21, 22 を用いる場合は、まず、光センサ 21 によるビームの検出から光センサ 22 によるビームの検出までの時間を測定する。具体的にはシステムクロック SYNC をカウントする。ROM 103 には、オペレータによって設定可能な全てのコピー倍率に対応した基準時間（光センサ 21 のビーム検出から光センサ 22 のビーム検出までの時間）が予め格納されている。そこで、現在設定されているコピー倍率に対応する基準時間と測定時間とを比較する。測定時間を  $x$ 、基準時間を 1 とすると、 $f\theta$  レンズ 16, 17 の焦点距離の変化による主走査倍率の変化は  $1/x$  である。従って、現在の設定倍率を  $x$  倍すれば、設定された倍率で印字が行われることとなる。なお、基準時間、測定時間及び補正值のデータを予め ROM 103 に格納しておき、データ参照形式によって補正倍率を求めてもよい。

【0037】一方、温度センサ 28 を用いる場合は、 $f\theta$  レンズ 16, 17 近傍の温度を温度センサ 28 によって測定する。この測定値は CPU 100 へ入力され、測定値に対応する補正倍率を演算する。温度変化に伴う  $f\theta$  レンズ 16, 17 の焦点距離の変化率は予め得られており、このデータは ROM 103 に格納されている。従って、このデータに基づいて演算するか、データ参照形式によって補正倍率を求め、求めた補正倍率を画像信号処理部 6 へ転送する。オペレータによって設定されたコピー倍率が  $\alpha$  のとき、温度センサ 28 の測定値に基づく補正倍率が  $\beta$  であるとする、主走査方向の倍率を  $\alpha \times \beta$  に設定し直すこととなる。

【0038】なお、温度センサ 28 に加えて湿度センサを併用して主走査倍率を補正すれば、補正効果が一層向上する。以上のような主走査方向の倍率補正によって、 $f\theta$  レンズ 16, 17 の焦点距離の変化にも拘らず、設定倍率を正しく維持することができる。なお、画像信号処理部 6 における主走査方向の倍率補正の具体的手法は後に詳述する。

【0039】また、前述の主走査方向の倍率補正は、1 枚分の画像を感光体ドラム 31 上に印字している間は禁止される。この補正が連続的に行われれば問題とならない。しかし、実際上は画像信号処理部 6 でデジタル的に補正を行うため、補正の前後で画像に段差が生じる。従

11

って、この補正は1枚の原稿画像の印字を行う直前に実行することが好ましい。

【0040】次に、イメージリーダユニット1に設けられている画像信号処理部6について説明する。図9において、画像信号処理部6はCPU210によって制御され、このCPU210は図8に示したCPU100と適宜通信を行い、必要な情報を交換する。画像信号処理部6は以下のブロックで構成されている。

【0041】アナログアンプ・S/H（サンプルホールド）ブロック201：スキャナ2内のカラーイメージセンサ（CCD）5で光電変換された原稿画像のアナログ信号を増幅する。

A/D変換ブロック202：前記ブロック201で増幅されたアナログ信号を数値（デジタル）信号に変換する。

【0042】シェーディング補正ブロック203：露光ランプ3の光量むら、イメージセンサ5の各画素ごとの感度のばらつきを補正する。各画素ごとに濃度が補正された画像信号が得られる。

反射率/濃度変換ブロック204：ここまで処理された画像信号は、原稿からの反射光量に比例した信号である。ここでは、後段のブロックでの処理を容易とするため、反射率を濃度に変換する。さらに、このブロック204ではハイライト部やシャドウ部を強調する調子再現処理も同時に行う。なお、前記各ブロック201、202、203、204では、読み取られた3原色（R、G、B）がパラレルに処理される。

【0043】色補正・UCR/BPブロック205：3原色の画像信号を合成処理し、Y、M、C、Bkの印字信号を生成する。どの色の印字信号を生成するかは、CPU210がこのブロック205に指示する。

【0044】編集ブロック206：印字信号に種々の編集を行う。例えば、トリミング編集では指定領域外の画像を消去する。

MTF補正ブロック207：エッジ強調処理、スムージング処理を行う。

変倍・移動ブロック208：主走査方向の画素密度変換（倍率変更）、画像のシフト、同一領域の繰り返し出力（イメージリピート）を行う。

γカーブ補正ブロック209：画質、色調等を補正する。

【0045】以上の各ブロックはCPU210によって直接与えられる動作パラメータと、制御信号発生部220から与えられる信号（駆動パルス信号等）に従って動作する。以上の如き処理を施されて生成された印字信号はレーザビーム走査ユニット制御部7に転送され、レーザダイオード11の変調制御に用いられる。

【0046】図10は前記変倍・移動ブロック208の構成を示す。前段のMTF補正ブロック207より与えられた画像信号は、まず、1ラインずつラインメモリ2

12

31aに格納される。このとき、書込みアドレスカウンタ233がラインメモリ231aに書き込まれるアドレスを制御する。この書込みアドレスカウンタ233はセクタ235から出力されるクロック信号をカウントすることによってアドレスデータを発生する。

【0047】セクタ235で選択できるクロック信号は、入力された画像信号の転送クロックであるSYNCKもしくはそのSYNCKを間引くことによって発生した間引きクロックR\_\_SYNCKである。書込みアドレスカウンタ233に間引きクロックR\_\_SYNCKが与えられるのは、縮小時である。拡大時にはSYNCKが与えられる。セクタ235の動作はCPU210から与えられる拡大縮小信号REに従う。間引き率（倍率）はMAG\_DATAとしてCPU210から間引きクロック発生部232へ与えられる。

【0048】ラインメモリ231a、231bは印字開始位置検出信号に基づく水平同期信号HsyncがCPU210に入力されるたびに書込みアドレスカウンタ233と読出しアドレスカウンタ234との関係が交換される。つまり、ある1ラインの画像信号をラインメモリ231aに格納した後、次の1ラインの画像信号が変倍・移動ブロック208に入力されるとき、先の画像信号を格納したラインメモリ231aはラインメモリ231bとなっている。ラインメモリ231bに対しては、読出しアドレスカウンタ234が読出し処理を行う。この読出しアドレスカウンタ234もクロックSYNCKもしくは間引きクロックやR\_\_SYNCKが入力され、そのクロックをカウントする。但し、前記書込みアドレスカウンタ233とは逆に縮小時にSYNCKが与えられ、拡大時にR\_\_SYNCKが与えられる。また、読出しアドレスカウンタ234にはCPU210からリピート位置信号REP\_POS、読出し開始位置信号FST\_POS、カウント信号UDが与えられる。これらの信号はイメージリピート、イメージシフト、鏡像の機能に使用されるもので、これらの制御信号はいずれも標準状態であるとして説明を進める。

【0049】間引きクロック発生部232は、CPU210から与えられる間引き率（倍率）データMAG\_DATAに従って、SYNCKのクロックパルス列から目的の比率でパルスを間引いたクロックR\_\_SYNCKを発生する。例えば、図11では1/2の縮小率を実現するためにSYNCKのパルスを半分間引いたR\_\_SYNCKを発生している状態及び各部分での動作の様子を示す。図12では2倍の拡大率を実現するための各部分での動作の様子を示す。前述した主走査方向の倍率補正は、この変倍・移動ブロック208での制御に間引き率データMAG\_DATAとしてフィードバックされる。

【0050】図13はレーザビーム走査ユニット制御部7の構成と信号の発生状態を示す。この制御部7はCPU100によって制御される。前記画像信号処理部6か

13

ら転送されてきた印字データは、まず、書込みバッファメモリ241aに格納される。このとき格納されるアドレスは書込みアドレスカウンタ242がHD信号がアクティブな期間中クロックSYNCKをカウントすることにより制御される。また、このアドレスは水平同期信号Hsyncが入力されるごとに0にリセットされる。

【0051】書込みバッファメモリ241aに格納された1ライン分の印字データは、次に水平同期信号Hsyncが入力されると読出しバッファメモリ241bとして扱われる。印字データの読出しは、読出しアドレスカウンタ243がレーザダイオード11を発光させるための同期クロックDOTCKをカウントすることにより得られるアドレスに基づいて行われる。この読出しはHIA信号がアクティブな期間に行われる。HIA信号はLD発光許可領域発生器247が水平同期信号Hsyncの入力を基準として同期クロックDOTCKをカウントすることにより発生される。

【0052】レーザダイオード11を発光させるための同期クロックDOTCKは発生器245で発生され、水平同期信号Hsyncは前記光センサ21によるレーザビームの検出信号に基づいて発生器246で発生される。読出しバッファメモリ241bから読み出された印字データはLD駆動回路244へ入力される。LD駆動回路244は印字データをレーザダイオード11の発光特性に合わせたLD発光データに変換し、レーザダイオード11を変調駆動する。

【0053】図13(B)は印字データの書込み/読出しのタイミングを示す。これから明らかなように、バッファメモリ241aへの書込みタイミングとバッファメモリ241bからの読出しタイミングは非同期動作である。読出しタイミングは水平同期信号Hsyncを基準とし、CPU100によって任意に選択できる。このことは、レーザビームによる感光体ドラム31への印字位置を主走査方向に任意に移動可能であることを意味する。即ち、画像が転写されるシートに対して主走査方向の画像転写位置が移動可能である。

【0054】次に、図14～図18のフローチャートを参照してCPU210の制御手順を説明する。但し、制御手順は本発明と関連する部分のみを示す。図14はプリントスイッチがオンされてからのCPU100による制御手順を示す。まず、ステップS1でビーム径の調整が自動的に処理され、ステップS2で主走査倍率の補正が自動的に処理される。次に、ステップS3で前記調整及び補正が完了したと判定すると、ステップS4で1ページの印字を処理する。次に、ステップS5で1ページの印字が完了したと判定すると、ステップS6でコピー動作回数Pnがオペレータによって設定されたコピー部数Ps以上か否かを判定し、コピー動作回数Pnがコピー部数Psよりも小さければ前記ステップS1へ戻り、PnがPsと等しくなればこのサブルーチンを終了する。

14

【0055】図15は前記ステップS1で実行されるビーム径を調整するためのサブルーチンを示す。まず、ステップS11で主走査方向のビーム径を調整し、ステップS12でその完了が確認されると、ステップS13で副走査方向のビーム径を調整する。そして、ステップS14でその完了が確認されると、このサブルーチンを終了する。

【0056】図16は前記ステップS11、13で実行される主走査方向及び副走査方向のビーム径調整処理のサブルーチンを示す。ここでは、まず、圧電素子74又はリニアモータ78を駆動してコリメータレンズ12又はシリンドリカルレンズ13を初期位置に戻す。ここで、レーザダイオードを強制発光させると共にポリゴミラー15を回転させ、ステップS22でセンサ21からの信号Snを記憶する。信号Snとはn回目の電流信号Ia又はIbの値を意味し、初期値をSoとする。

【0057】次に、ステップS23で今回の信号Snと前回の信号Sn-1とを比較し、Sn>Sn-1であれば、ステップS24でレンズ12又は13を+1ステップ移動させてステップS22へ戻る。+1ステップ移動とはレンズ12又は13をレーザダイオード11に近づく方向に所定量移動させることをいう。一方、Sn>Sn-1でなければステップS25でレンズ12又は13を-1ステップ移動させてこのサブルーチンを終了する。-1ステップ移動とはレンズ12又は13をレーザダイオード11から離れる方向に所定量移動させることをいう。以上の処理によって感光体ドラム31上でのビームスポットが最小形状で焦点を合わすようにレンズ12又は13がセットされる。

【0058】なお、図16に示したサブルーチンでは光センサ21のみを用いてビーム径を自動調整する方法を示した。図5、図6、図7で説明したように、光センサ21、22を用いてその平均値へレンズ12又は13を移動させてもよい。

【0059】図17は前記ステップS2で実行される主走査倍率補正の第1例のサブルーチンを示す。この第1例は光センサ21、22を用いる方法である。まず、ステップS31及びステップS32でスリット26aを通過したビームを光センサ21、22で検出する。光センサ21の検出から光センサ22の検出までの時間に基づいて、ステップS33で現在の主走査倍率aを演算する。次に、ステップS34でオペレータによって設定されたコピー倍率bをb/aに変更する。

【0060】図18は前記ステップS2で実行される主走査倍率補正の第2例のサブルーチンを示す。この第2例は温度センサ28を用いる方法である。まず、ステップS41で温度センサ28にてレーザビーム走査ユニット10内の温度を測定し、ステップS42でこの測定値に対応する補正倍率a'をROM103から読み出す。次に、ステップS43でオペレータによって設定された

15

コピー倍率 $b$ を $b \times a'$ に変更する。

【0061】なお、本発明に係る複写装置は前記実施例に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更できることは勿論である。

#### 【図面の簡単な説明】

図面は本発明の一実施例であるフルカラー複写機を示す。

【図1】フルカラー複写機の内部構成を示す立面図。

【図2】レーザビーム走査ユニットの概略構成を示す斜視図。

【図3】光センサを示す斜視図。

【図4】光センサを示す断面図。

【図5】ビームスポット形状に対応する光センサの電流信号を示すチャート図。

【図6】コリメータレンズの駆動部を示す断面図。

【図7】シリンドリカルレンズの駆動部を示す断面図。

【図8】複写機本体の制御回路を示すブロック図。

【図9】画像信号処理部を示すブロック図。

【図10】変倍・移動ブロックを示すブロック図。

【図11】1/2の縮小率を実現するため説明図で、(A)は動作を示すチャート図、(B)は動作概念図。

【図12】2倍の拡大率を実現するため説明図で、(A)は動作を示すチャート図、(B)は動作概念図。

【図13】レーザビーム走査ユニット制御部を示すブロック図。

【図14】CPU100の印字処理に関するサブルーチ

16

ンを示すフローチャート図。

【図15】図14のステップS1で実行されるビーム径調整のサブルーチンを示すフローチャート図。

【図16】図15のステップS11, 13で実行されるビーム径調整処理のサブルーチンを示すフローチャート図。

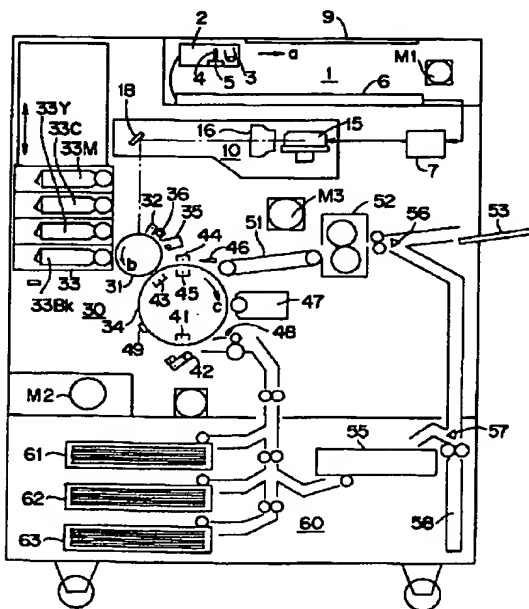
【図17】図14のステップS2で実行される主走査倍率補正の第1例のサブルーチンを示すフローチャート図。

10 【図18】図14のステップS2で実行される主走査倍率補正の第2例のサブルーチンを示すフローチャート図。

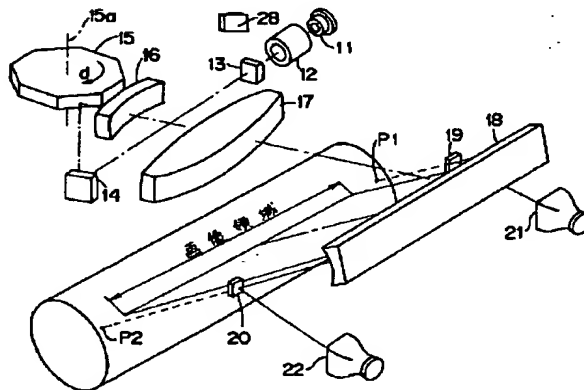
#### 【符号の説明】

- 1…イメージリダユニット
- 6…画像信号処理部
- 10…レーザビーム走査ユニット
- 11…レーザダイオード
- 12…コリメータレンズ
- 13…シリンドリカルレンズ
- 15…ポリゴンミラー
- 16, 17… $f\theta$ レンズ
- 18…シリンドリカルミラー
- 21, 22…光センサ
- 28…温度センサ
- 208…変倍・移動ブロック
- 100, 210…CPU

【図1】

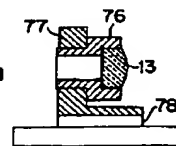
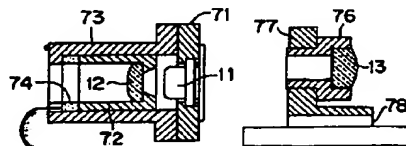


【図2】

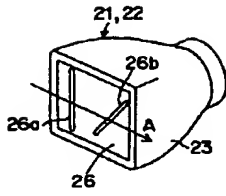


【図6】

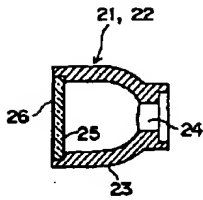
【図7】



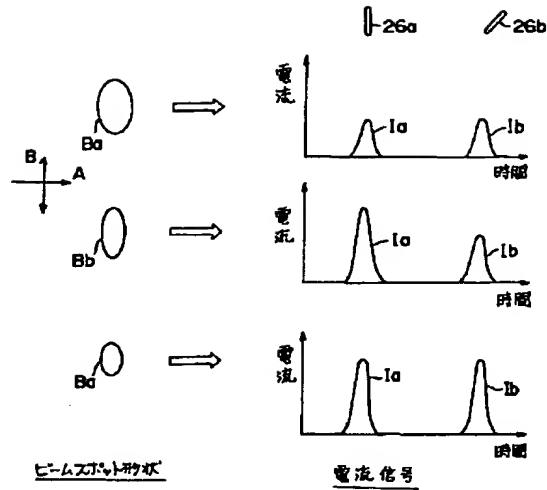
【図3】



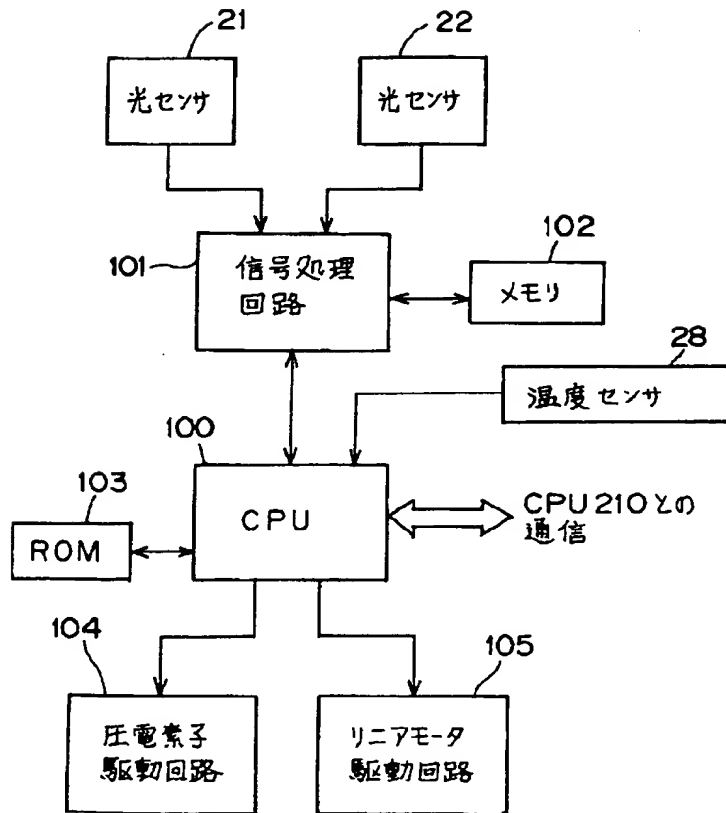
【図4】



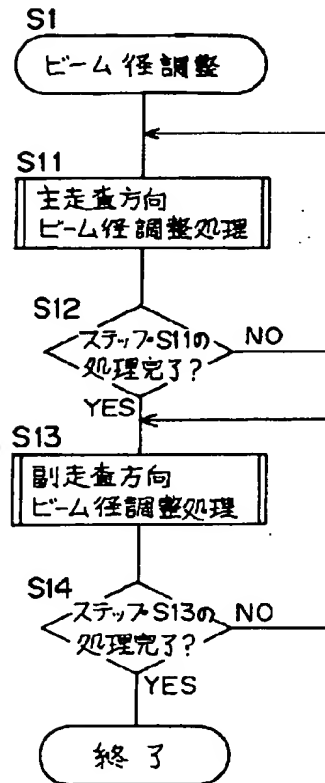
【図5】



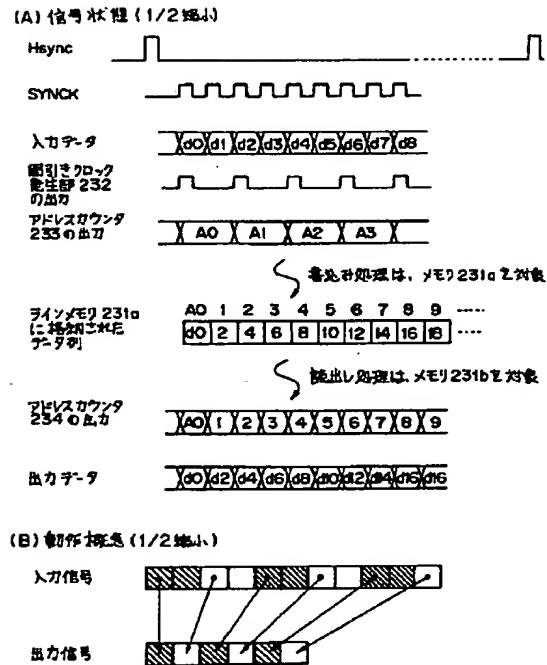
【図8】



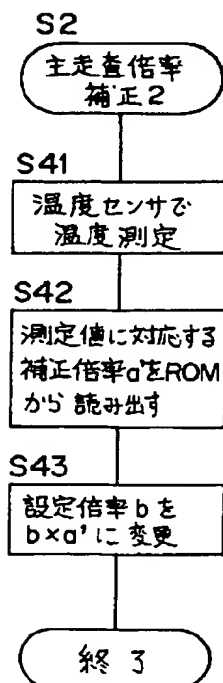
【図15】



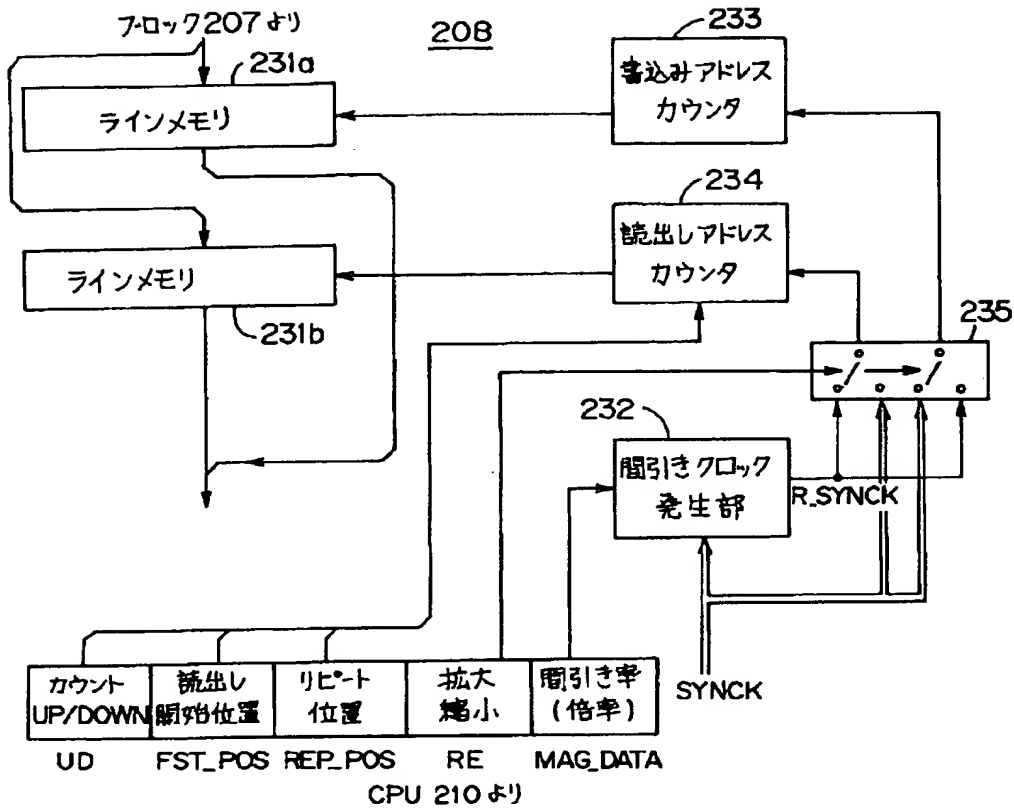
【图 1 1】



【图 18】

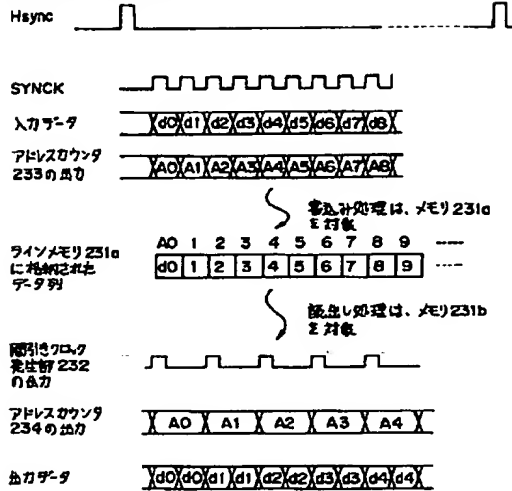


【図10】

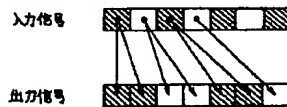


【図 12】

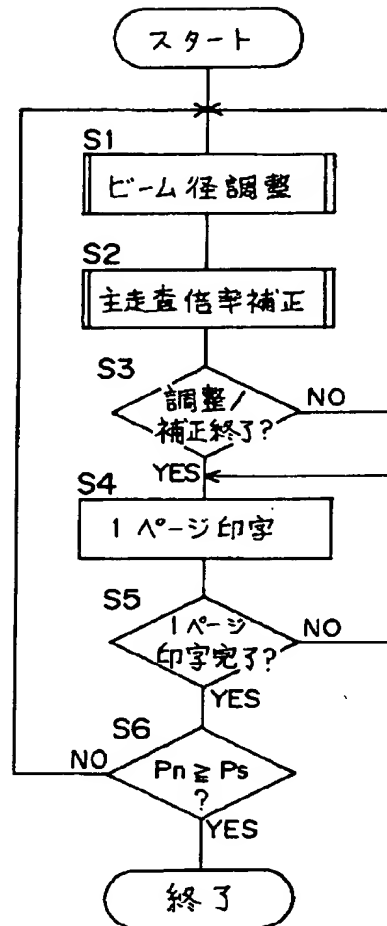
(A) 信号状態 (2倍拡大)



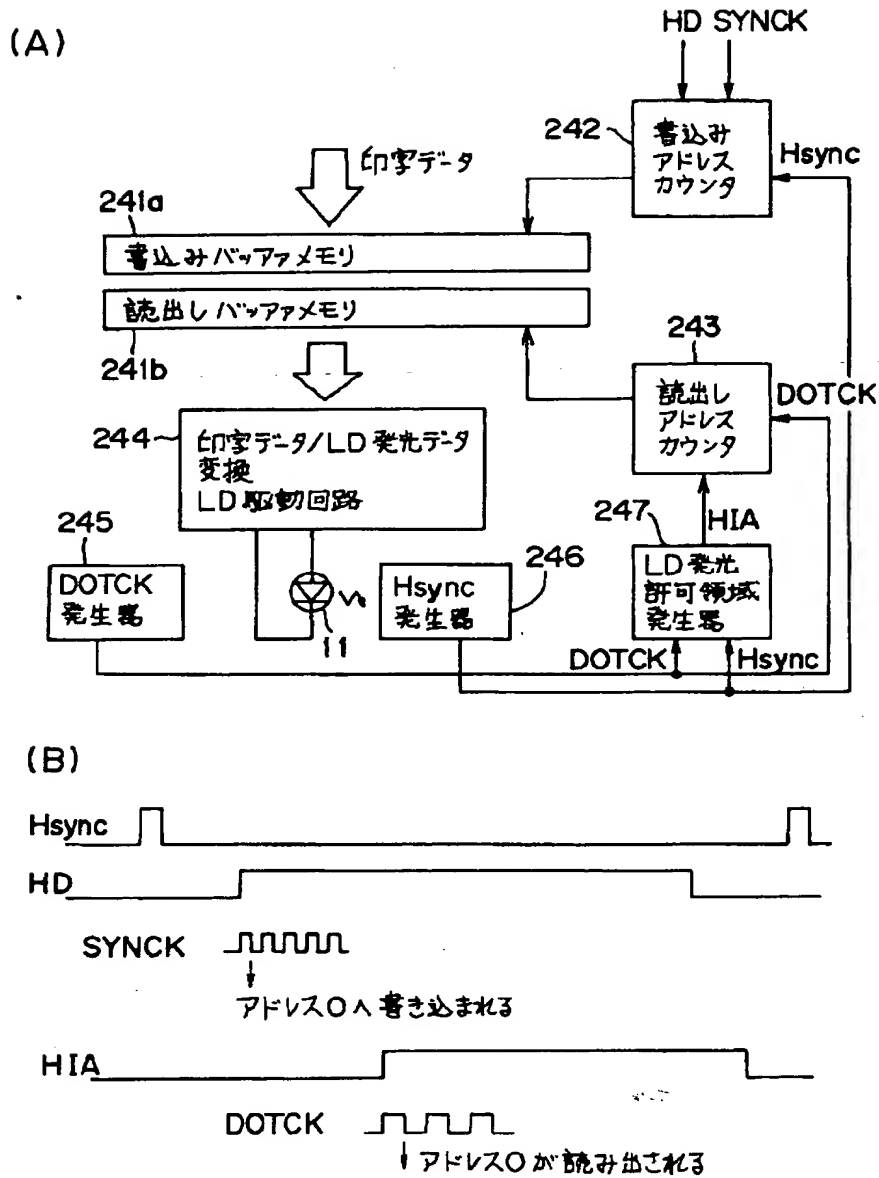
(B) 動作概念 (2倍拡大)



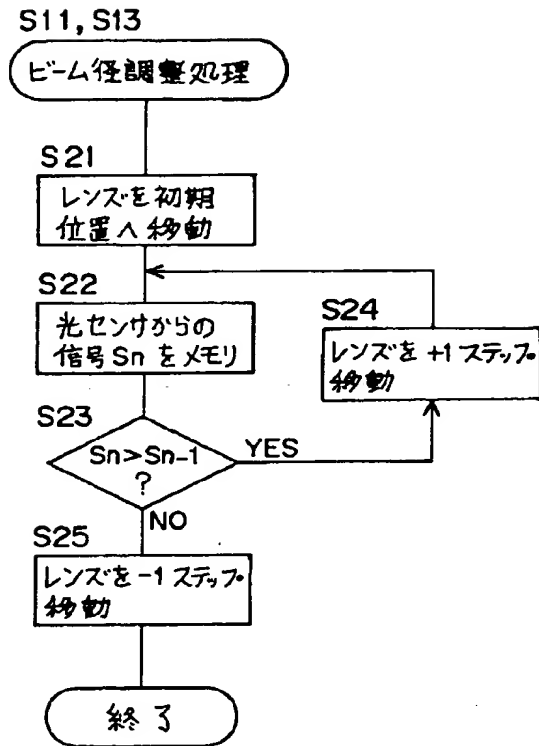
【図 14】



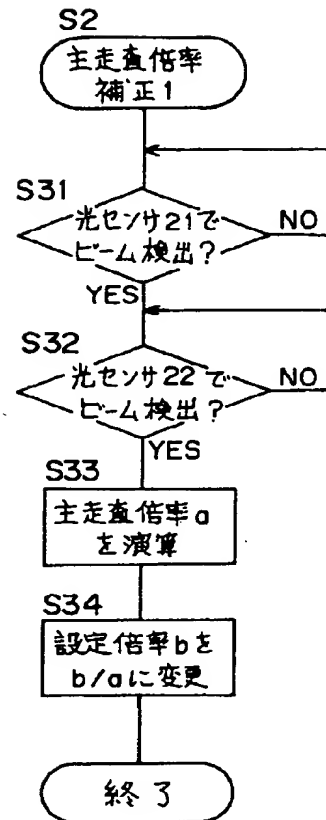
【図13】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(72)発明者 竹下 健司  
 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号  
 大阪国際ビル ミノルタカメラ株式会社  
 内